

Analisis Kesesuaian Lahan Permukiman pada Daerah Tidak Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul

Analysis of Settlement Land Suitability in Non-Earthquake-Prone Areas in Bantul Regency

Wafiq Khoirunisa¹, Risna Wahyu Nuraini¹, Dwi Budi Susanti², Wuri Handayani²

¹Jurusan Teknologi Survei Pemetaan Dasar, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Jl. Persatuan Blimbing Sari Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281

²Stasiun Geofisika Kelas 1 Sleman, Jl. Wates Km. 8, Jitengan, Balekatur, Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55295

INFO ARTIKEL

Naskah masuk : 12 Agustus 2024
Naskah diperbaiki : 14 November 2024
Naskah diterima : 03 Desember 2024

Kata kunci:
gempa bumi
kesesuaian lahan permukiman
Analytical Hierarchy Process
SIG
skoring

Keywords:
earthquake
suitability of settlement land
Analytical Hierarchy Process
GIS
scoring

ABSTRAK

Kabupaten Bantul terletak di zona seismik aktif, di mana pergeseran lempeng tektonik sering menyebabkan gempa bumi. Kesesuaian lahan permukiman sangat mempengaruhi besaran dampak bencana gempa bumi bagi masyarakat. Penelitian ini menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik skoring dan overlay. AHP digunakan untuk pembobotan tiap parameter dalam pengambilan keputusan, sementara SIG berperan penting dalam menganalisis dan mengevaluasi kesesuaian lahan berdasarkan parameter yang ditentukan. Berdasarkan analisis AHP yang dilakukan, didapatkan nilai pengaruh untuk tiap parameter: 63.72% kemiringan lereng, 14.12% kerawanan gempa bumi, 9.63% jarak kedekatan terhadap sesar Kali Opak, 7.93% jenis tanah, dan 4.59% intensitas curah hujan. Hasil overlay peta klasifikasi dari skoring tiap parameter menunjukkan kesesuaian lahan permukiman di Kabupaten Bantul terbagi atas empat kelas yakni tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

ABSTRACT

Bantul Regency is located in an active seismic zone, where tectonic plate shifts often cause earthquakes. The suitability of settlement land greatly affects the magnitude of the impact of earthquake disasters on the community. The methods used in this study are the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) and *Geographic Information System* (GIS), with scoring and overlay techniques. AHP is used to weigh each parameter in decision-making, while GIS plays an important role in analyzing and evaluating land suitability based on the specified parameters. Based on AHP analysis, the influence values for each parameter were obtained: 63.72% slope, 14.12% earthquake vulnerability, 9.63% proximity to the Opak River fault, 7.93% soil type, and 4.59% rainfall intensity. The results of the classification map overlay from the scoring of each parameter show that the suitability of residential land in Bantul Regency is divided into four classes, namely high, medium, low, and very low.

© 2024 Jurnal Stasiun Geofisika Sleman

1. Pendahuluan

Gempa bumi adalah fenomena alam yang disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi oleh aktivitas tektonik dan aktivitas vulkanik. Gelombang seismik adalah produk dari aktivitas ini. Tempat geografis Indonesia, di mana lempeng mikro Filipina bergabung dengan lempeng Eurasia, Pasifik, dan Indo-Australia, meningkatkan potensi gempa buminya [1]. Interaksi lempeng tersebut membentuk subduksi dan sesar yang berpotensi menjadi pusat gempa bumi. Salah satu provinsi di Indonesia, yang

paling sering terjadi gempa bumi adalah provinsi DI Yogyakarta.

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki geologi yang rumit dan dekat dengan zona tumbukan lempeng. Zona Yogyakarta dan sekitarnya telah menjadi zona seismik aktif dengan frekuensi kegempaan yang tinggi karena struktur tektonik yang kompleks. Peristiwa yang terjadi pada hari Sabtu, 26 Mei 2006, pukul 22.54 UTC (Minggu, 27 Mei 2006, pukul 05.54 waktu setempat) di Yogyakarta merupakan bencana gempa bumi terbesar yang

meninggalkan trauma bagi warga Yogyakarta. Menurut BNPB [2], gempa di Yogyakarta menimbulkan korban jiwa sebanyak 4.674, dan sebanyak 19.897 dinyatakan cedera berat. Sebagian besar korban diakibatkan karena tertimpa bangunan ataupun material rumah. Di Yogyakarta, gempa menyebabkan kerusakan bangunan sebesar 96.790, kerusakan sedang 117.075, dan kerusakan ringan 156.971. Dari data tersebut mengindikasikan bahwa akibat dari bencana gempa bumi menimbulkan kerusakan parah pada bangunan. Untuk itu, perlu adanya antisipasi dan perencanaan pembangunan pada daerah atau wilayah yang tidak rawan terjadi bencana gempa bumi. Informasi mengenai tingkat dampak gempa bumi berdasarkan Skala Intensitas Mercalli (MMI) [3] disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Efek Gempa dengan Skala MMI

Skala Richter	MMI	Efek Gempa
<2	I – II	Pada umumnya tidak terasa
3	III	Terasa di dalam rumah, tidak ada kerusakan
4	IV – V	Terasa oleh banyak orang, barang – barang bergerak, tidak ada kerusakan struktural
5	VI – VII	Terjadi beberapa kerusakan struktural, seperti retak – retak pada dinding
6	VII – VIII	Kerusakan menengah, seperti hancurnya dinding
7	IX – X	Kerusakan besar, seperti runtuhnya bangunan
8	XI – XII	Rusak total atau hampir hancur total

Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk membuat peta wilayah yang rawan bencana. Selain mudah digunakan dan dikelola, SIG ini memiliki kemampuan untuk mengorganisasi data geografis yang sesuai dengan zamannya. Kemampuan ini sangat penting dalam situasi di mana pengambilan keputusan yang cepat dan tepat diperlukan [4]. Dalam konteks tertentu, SIG dapat digunakan untuk menganalisis, memodelkan, dan menampilkan kerentanan. Oleh karena itu, penggunaan SIG sangat membantu dalam mengantisipasi bahaya yang akan datang. Selain itu, SIG dapat membantu pengambilan keputusan dalam perencanaan pengelolaan penggunaan lahan dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang mitigasi bencana.

Dari permasalahan di atas, dapat diselesaikan dengan cara menganalisis tingkat kerawanan bencana gempa bumi pada tahun 2023. Dilengkapi dengan data – data parameter lainnya seperti data kemiringan lereng, data lempeng seismik Kali Opak, data jenis tanah, dan data curah hujan di setiap stasiun pemantauannya maka akan mendapatkan hasil analisis kesesuaian lahan permukiman. Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan suatu jenis lahan untuk penggunaan tertentu, yang dinilai melalui analisis kualitas lahan terkait dengan persyaratan penggunaan tersebut, sehingga kualitas yang sesuai akan

memberikan nilai lahan atau kelas yang tinggi untuk jenis penggunaan tersebut [5]. Peta tersebut dapat bermanfaat kepada pengguna dalam perencanaan pembangunan pada permukiman yang memiliki tingkat kerawanan bencana alam yang rendah, khususnya gempa bumi.

Permukiman, menurut Undang-Undang No. 4 tahun 1992, adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal dan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang terkait dengan lingkungan. Untuk kesesuaian lahan permukiman, Peraturan Menteri No. 41/PRT/M/2007 [6] tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya, menetapkan kriteria berikut :

1. Topografi datar sampai bergelombang dengan kelerengan lahan 0 – 25%.
2. Tersedia lingkungan yang sehat, fasilitas fisik (sumber air bersih, drainase) dan fasilitas sosial.
3. Tidak berada pada daerah rawan bencana (longsor, banjir, gempa bumi).
4. Tidak boleh terletak di sekitar pantai, sungai, waduk, danau, mata air, saluran pengairan, rel kereta api, atau daerah aman untuk penerbangan.
5. Tidak mengganggu fungsi kawasan lindung.
6. Tidak berada di area pertanian atau penyangga.
7. Menghindari sawah irigasi teknis.

2. Metode Penelitian

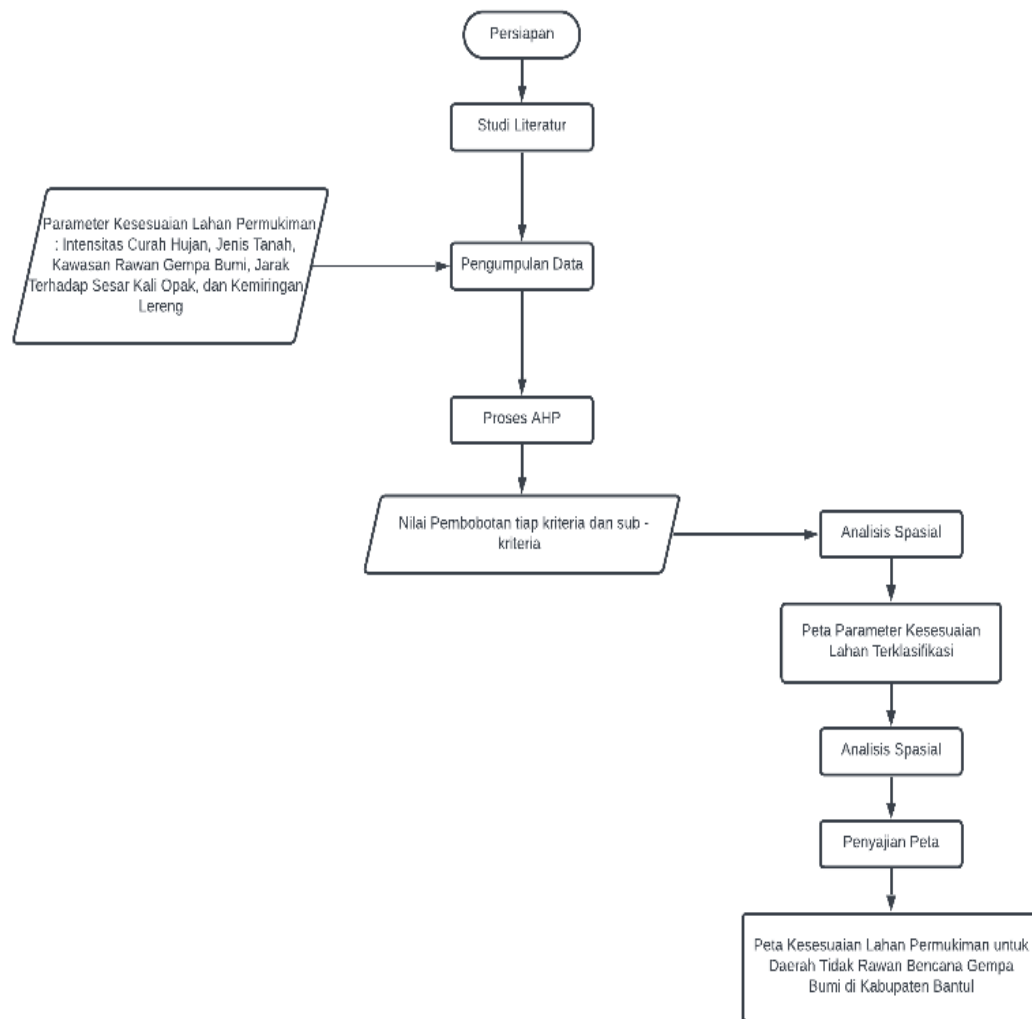
Peralatan penelitian. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat Lunak QGIS.
2. Perangkat lunak Google Chrome.
3. Perangkat lunak Microsoft Edge.
4. Perangkat lunak Microsoft Excel.
5. Perangkat lunak Microsoft Word.
6. Laptop, wireless Bluetooth Mouse.

Data penelitian. Data – data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data .csv Gempa Bumi di Kabupaten Bantul Tahun 2023
2. Data .csv Rata – Rata Curah Hujan Per Bulan di Kabupaten Bantul Tahun 2023
3. Data DEMNAS Provinsi DIY
4. Data .shp Administrasi Kabupaten Bantul
5. Data .shp Jaringan Jalan Kabupaten Bantul
6. Data .shp Jenis Tanah Kabupaten Bantul
7. Data .shp Lempeng Sesar Kali Opak
8. Data .shp Sungai Kabupaten Bantul

Diagram alir. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik skoring dan overlay yang meliputi beberapa tahap pengolahan data. Pengolahan ini diawali dengan persiapan yang dilanjutkan dengan studi literatur dan pengumpulan data, serta diakhiri dengan penyajian data berupa peta kesesuaian lahan permukiman untuk daerah tidak rawan bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul, proses lengkapnya dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan

Pelaksanaan. Proses analisis ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Pengumpulan data, penentuan dan pengumpulan kebutuhan data sebagai parameter dalam melakukan analisis yang didapatkan dari berbagai pihak dan sumber.
2. Teknik Analisis Skoring, menilai sebuah objek berdasarkan kriteria tertentu dengan cara memberikan nilai atau skor pada setiap kriteria yang telah ditentukan.
3. *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Penyusunan struktur hierarki dari data parameter digunakan dalam matriks berpasangan untuk menentukan bobot kriteria dan sub kriteria. Pembuatan matriks berpasangan didasarkan pada penilaian yang mengacu pada skala perbandingan tingkat kepentingan, yang menentukan bahwa masing-masing sub kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. Skala perbandingan tingkat kepentingan ditunjukkan dalam Tabel 2.

4. Teknik Analisis Spasial Overlay, integrasi data dari berbagai lapisan atau layer tiap klasifikasi parameter sehingga dihasilkan hasil overlay dengan tingkat kesesuaian lahan permukiman pada daerah tidak rawan bencana.
5. Peta Ekstraksi Kesesuaian Lahan Permukiman pada Daerah Tidak Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul dari Keenam Parameter

Skala perbandingan AHP. Skala perbandingan pada penelitian ini menganut pada penelitian Saaty [7] yang menjabarkan mengenai skala numerik absolut dari 1 sampai 9 yang digunakan dalam metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk membandingkan tingkat kepentingan relatif antara dua elemen. Semakin tinggi angka, semakin kuat dominasi satu elemen terhadap yang lain, tabel 2 menunjukkan penjelasan tersebut.

Tabel 2. Skala perbandingan tingkat kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen memiliki pengaruh sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen
5	Elemen yang satu cukup penting dibanding elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian dengan kuat menempatkan satu elemen diatas elemen lainnya
7	Satu elemen sangat penting dibanding elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan dalam kenyataan
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang memperkuat
2, 4, 6, 8	Nilai – nilai diantara dua pertimbangan n yang berdekatan	Nilai ini diberi bila ada dua komponen diantara dua pilihan
Resiprokal / Kebalikan	$\alpha_{ij} = 1 / \alpha_{ji}$	Jika untuk aktivitas ke-i mendapat suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas ke j maka j mempunyai nilai kebalikannya dengan i

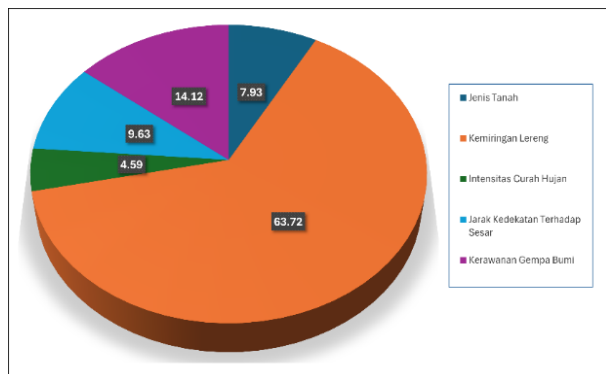
3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil pembobotan. Metode pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan hubungan tingkat kepentingan antara parameter. Nilai Rasio Konsistensi (CR), yang merupakan tingkat konsistensi dalam melakukan penilaian terhadap dua parameter, didapat dari proses perhitungan [7]. Nilai Rasio Konsistensi memiliki sifat sebagai berikut :

- Jika $CR < 0,10$ ini menunjukkan tingkat konsistensi dalam perbandingan berpasangan yang cukup rasional
- Jika $CR \geq 0,10$ ini menunjukkan terjadinya inkonsisten dalam penilaian

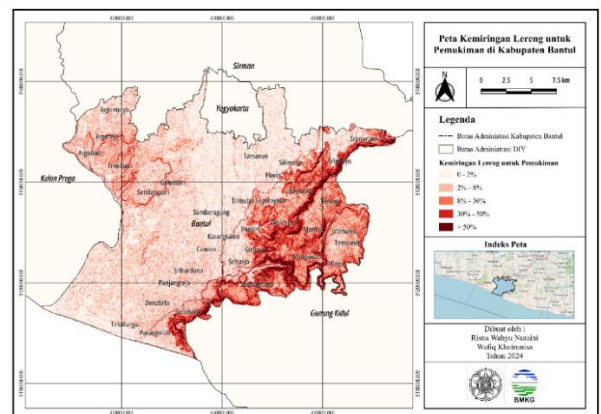
Untuk memastikan bahwa dua parameter yang dibandingkan memenuhi rasio konsistensi yang seharusnya, maka diperlukan perhitungan ulang jika nilai CR lebih dari 0,10.

Hasil perhitungan rasio konsistensi menunjukkan bahwa proses perbandingan berpasangan cukup konsisten dengan nilai rasio konsistensi (CR) 0,044342068, sehingga dapat digunakan untuk menghitung rata – rata bobot parameter untuk menetapkan parameter yang digunakan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Hasil Pembobotan Parameter

Kemiringan lereng di Kabupaten Bantul. Kemiringan lereng adalah kriteria dengan skala prioritas utama [8]. Proses *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menemukan nilai bobot kemiringan lereng sebesar 0,637. Selain itu, matriks perbandingan yang berpasangan antar sub-kriteria kemiringan lereng menghasilkan nilai rasio konsistensi (CR) sebesar 0,044. Kemiringan lereng untuk pemukiman di Kabupaten Bantul dipetakan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng untuk Permukiman di Kabupaten Bantul

Berdasarkan peta kemiringan lereng di Kabupaten Bantul di atas menunjukkan bahwa kemiringan lereng di Kabupaten Bantul dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu 0 – 2 %, 2 – 8 %, 8 – 30 %, 30 – 50 %, dan > 50 %. Dari peta tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah di Kabupaten Bantul termasuk dalam kategori kemiringan tingkat 2 – 8 % yang merupakan daerah dengan tingkat kemiringan lereng landai.

Pada kemiringan lereng datar berada di seluruh desa/kelurahan di Kabupaten Bantul tetapi lebih banyak di

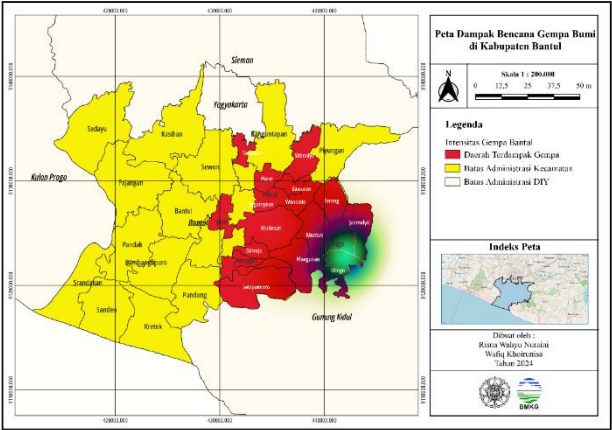
dominasi pada kecamatan Banguntapan, Sewon, Jetis, dan Bantul. Untuk kemiringan lereng yang landai lebih banyak di dominasi pada kecamatan Sedayu, Kasihan, Pajangan,

Bantul, Pandak, Bambanglipuro, Srandakan, Sanden, Kretek, dan Pundong. Untuk lebih jelasnya tabel 3 menerangkan keterangan tersebut.

Tabel 3. Kelas kemiringan lereng

No	Kemiringan Lereng	Desa/Kelurahan
1.	Datar	Seluruh Kabupaten Bantul
2.	Landai	Seluruh Kabupaten Bantul
3.	Bergelombang	Di seluruh Kabupaten Bantul, khususnya pada desa/kelurahan Argosari, Argomulyo, Bangunjiwo, Guwosari, Sendangsari, Triwidadi, Argodadi, Argorejo, Segoroyoso, Trimulyo, Bawuran, Sitimulyo, Srimulyo, Srimartani, Wukirsari, Wonolelo, Selopamioro, Sriharjo, Mangunan, Girirejo, Muntuk, Dlingo, Temuwuh, Jatimulyo, Terong, Parangtritis, Seloharjo
4.	Agak Curam	Bangunjiwo, Guwosari, Sendangsari, Triwidadi, Argodadi, Argorejo, Segoroyoso, Trimulyo, Bawuran, Sitimulyo, Srimulyo, Srimartani, Wukirsari, Wonolelo, Selopamioro, Sriharjo, Mangunan, Girirejo, Muntuk, Dlingo, Temuwuh, Jatimulyo, Terong, Parangtritis, Seloharjo
5.	Curam	Parangtritis, Seloharjo, Selopamioro, Sriharjo, Mangunan, Girirejo, Muntuk, Dlingo, Temuwuh, Jatimulyo, Terong, Wukirsari, Wonolelo, Bawuran, Sitimulyo, Srimulyo, Srimartani

Kerawanan bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul. Kerawanan bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul adalah kriteria dengan skala prioritas kedua. Menurut proses *Analytical Hierarchy Process* (AHP), kerawanan bencana gempa bumi memiliki nilai bobot 0,141. Pada matriks perbandingan yang berpasangan antar sub-kriteria kerawanan gempa bumi, juga ditemukan rasio konsistensi (CR) sebesar 0,044. Dampak dari bencana gempa bumi ini divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta dampak bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul

Berdasarkan peta kerawanan bencana tersebut menunjukkan bahwa daerah yang rawan terjadinya bencana gempa bumi ditandai dengan warna merah yaitu pada desa/kelurahan Dlingo, Jatimulyo, Mangunan, Muntuk, Terong, Selopamioro, Girirejo, Wukirsari, Bawuran, Wonolelo, Segoroyoso, Pleret, Sitimulyo, Tamanan, Imogiri, dan Jetis. Gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat kerawanan gempa bumi di masing-masing wilayah dengan aktivitas seismik disajikan pada Tabel 4.

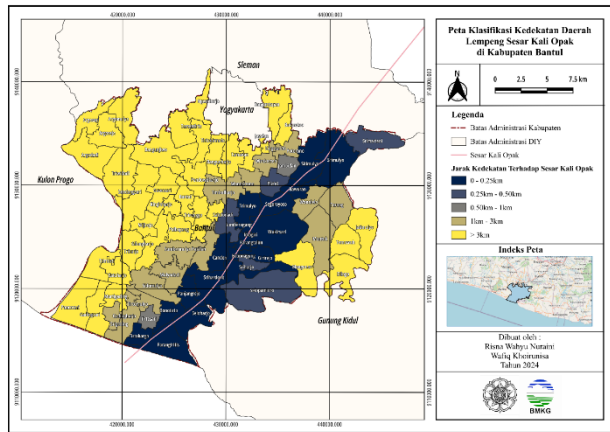
Tabel 4. Tingkat kerawanan gempa bumi

No.	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Aktivitas Seismik
1.	Banguntapan	Tamanan	1
2.	Dlingo	Dlingo	105
		Jatimulyo	42
		Mangunan	56
		Muntuk	19
		Temuwuh	43
		Terong	8
3.	Imogiri	Girirejo	2
		Karangtengah	1
		Sriharjo	1
		Selopamioro	12
		Wukisari	2
4.	Jetis	Sumberagung	1
5.	Piyungan	Sitimulyo	2
6.	Pleret	Bawuran	1
		Pleret	1
		Segoroyoso	2
		Wonolelo	6

Berdasarkan tabel titik gempa di atas, pada kolom aktivitas seismik menunjukkan bahwa frekuensi dan intensitas gempa bumi yang terjadi di wilayah Kabupaten Bantul dalam periode tertentu yaitu pada tahun 2023 di daerah – daerah tersebut. Pada Desa/Kelurahan Banguntapan, Jetis, Piyungan terjadi gempa bumi sebanyak satu kali, Dlingo sebanyak 273 kali gempa bumi dengan kekuatan magnitudo terbesar 2,2 SR dan berada pada kedalaman 14 km, Imogiri sebanyak 18 kali terjadi gempa bumi dengan kekuatan magnitudo terbesar 2,4 SR dan berada pada kedalaman 9 km, dan Pleret sebanyak 10 kali gempa bumi dengan kekuatan magnitudo terbesar 1,8 SR dan berada pada kedalaman 13 km.

Kedekatan daerah lempeng sesar kali opak di Kabupaten Bantul. Kedekatan dengan lempeng sesar opak adalah kriteria skala prioritas ketiga. Kriteria ini memiliki nilai bobot 0,096 menurut proses *Analytical*

Hierarchy Process (AHP). Selain itu, pada matriks perbandingan, yang berpasangan antar sub-kriteria kedekatan dengan lempeng sesar opak, diperoleh nilai rasio konsistensi (CR) sebesar 0,044. Hasil kalsifikasi kedekatan daerah dengan lempeng Sesar Kali Opak di Kabupaten Bantul divisualisasikan pada Gambar 5.

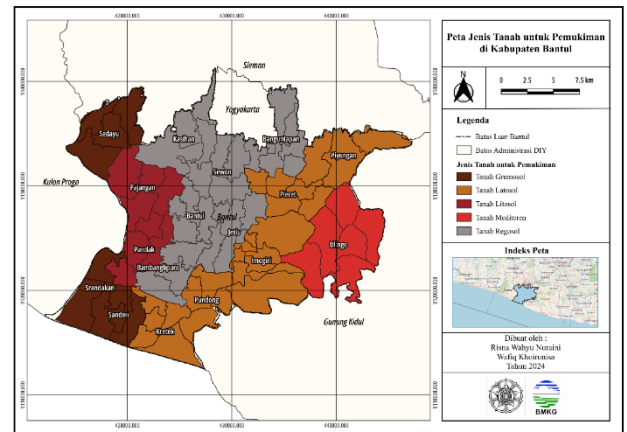


Gambar 5. Peta klasifikasi kedekatan daerah lempeng Sesar Kali Opak di Kabupaten Bantul

Berdasarkan peta di atas menunjukkan bahwa di Kabupaten Bantul kedekatan dengan lempeng sesar opak terbagi menjadi beberapa kelas, antara lain pada kedekatan 0 – 0,25 km, 0,25 – 0,50 km, 0,50 – 1 km, 1 – 3 km, dan > 3km. Pada warna abu tua menunjukkan bahwa daerah tersebut adalah daerah yang paling dekat dengan lempeng sesar opak, yaitu dengan radius 0 – 0,25 km. Daerah tersebut adalah pada desa/kelurahan Tirtoharjo, Parangtritis, Donotirto, Seloharjo, Panjangrejo, Srihardono, Candan, Sriharjo, Kebonagung, Karangtalun, Imogiri, Girirejo, Wukisari, Sumberagung, Trimulyo, Segoroyoso, Bawuran, Sitimulyo, dan Srimulyo. Hal ini mengindikasikan bahwa pada desa/kelurahan tersebut memiliki potensi yang lebih besar terhadap terjadinya bencana yang terjadi khususnya bencana gempa bumi sehingga pada daerah tersebut kurang aman apabila dibangun untuk kawasan permukiman.

Jenis tanah di Kabupaten Bantul. Jenis tanah merupakan kriteria skala prioritas keempat. Sebagai hasil dari proses *Analytical Hierarchy Process* (AHP), nilai bobot jenis tanah adalah 0,079. Selain itu, matriks perbandingan yang berpasangan antar sub kriteria jenis tanah menghasilkan nilai rasio konsistensi (CR) sebesar 0,044 sesuai dengan perhitungan pada penelitian [7]. Visualisasi sebaran jenis tanah untuk permukiman di Kbpupaten Bantul ditampilkan pada Gambar 6.

Berdasarkan peta jenis tanah di atas menunjukkan bahwa jenis tanah yang berada di Kabupaten Bantul yaitu grumosol, latosol, litosol, mediteran, dan regosol. Jenis tanah regosol dan litosol termasuk dalam kategori sangat peka, grumosol termasuk dalam kategori peka, mediteran termasuk dalam kategori agak peka, dan latosol termasuk ke dalam kategori kurang peka.



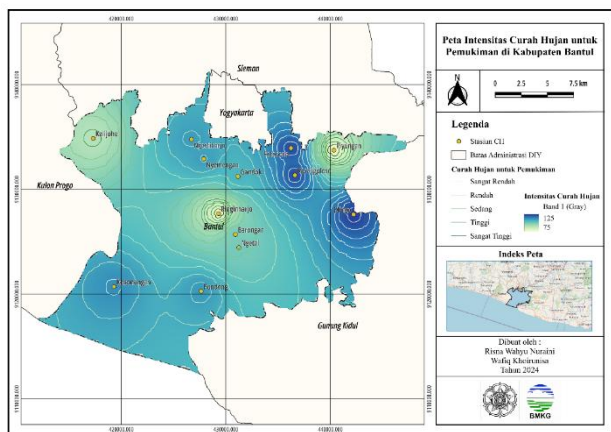
Gambar 6. Peta jenis tanah untuk permukiman di Kabupaten Bantul

Jenis tanah regosol umumnya memiliki tekstur pasir bercampur bahan vulkanik yang gembur dan berpori [11][12]. Tanah ini juga memiliki drainase yang baik sehingga air dapat mudah meresap dan tidak tergenang. Jenis tanah regosol di daerah yang memiliki tingkat kemiringan lereng datar atau landai lebih cocok untuk kawasan permukiman daripada jenis tanah regosol di daerah pegunungan dengan tingkat kemiringan lereng yang curam.

Sedangkan untuk jenis tanah litosol secara umum tidak cocok untuk kawasan permukiman karena beberapa karakteristiknya yang tidak mendukung. Tekstur tanah yang kasar, berbatu, dan strukturnya yang lemah, membuatnya tidak mampu menopang beban bangunan. Tanah litosol memiliki jumlah bahan organik yang rendah dan kurang subur, maka hal ini akan menyulitkan pertumbuhan tanaman. Namun, beberapa kondisi tanah litosol ini dapat menjadi lebih cocok untuk permukiman dengan teknik tertentu seperti pembuatan terasering dan penambahan pupuk organik pada tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan subur.

Jenis tanah regosol tersebar pada kecamatan Bangliipuro, Jetis, Bantul, Sewon, Kasihan, dan Banguntapan. Sedangkan jenis tanah litosol tersebar pada kecamatan Pajangan dan Pandak. Sehingga pada daerah kecamatan tertentu di atas cocok digunakan sebagai kawasan permukiman.

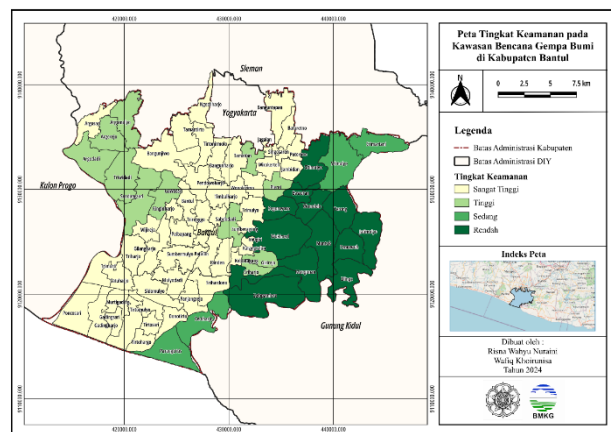
Intensitas curah hujan di Kabupaten Bantul. Intensitas curah hujan adalah kriteria dengan skala prioritas kelima. Sebagai hasil dari proses *Analytical Hierarchy Process* (AHP), nilai bobot curah hujan adalah 0,046. Selain itu, matriks perbandingan yang berpasangan antar sub-kriteria intensitas curah hujan menghasilkan nilai rasio konsistensi (CR) sebesar 0,044. Sebaran intensitas curah hujan untuk permukiman di Kabupaten Bantul disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Intensitas Curah Hujan untuk Permukiman di Kabupaten Bantul

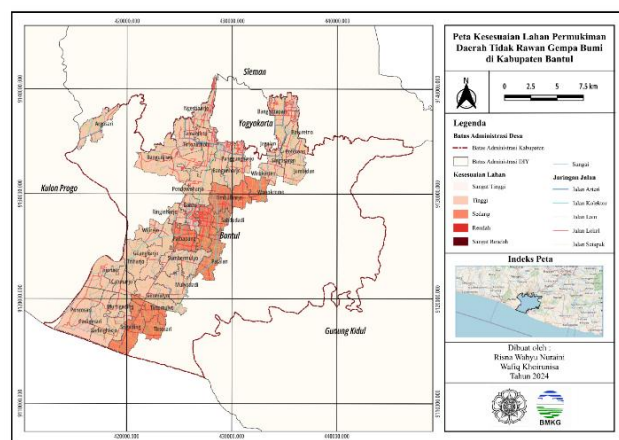
Berdasarkan peta curah hujan di atas menunjukkan bahwa klasifikasi curah hujan di Kabupaten Bantul terbagi menjadi lima kelas yaitu sangat rendah dengan interval 0 – 80 mm/bln, rendah dengan interval 80 – 90 mm/bln, sedang dengan interval 90 – 100 mm/bln, tinggi dengan interval 100 – 110 mm/bln, dan sangat tinggi dengan interval >110 mm/bln. Terdapat intensitas curah hujan di Kabupaten Bantul yang sangat tinggi yaitu berada di lokasi stasiun pemantauan curah hujan di Dlingo, Karangploso, Kebonongan, Ngestiharjo, Nyemengan, Potorono, dan Pundong.

Keamanan pada kawasan rawan bencana gempa bumi dalam analisis kesesuaian lahan permukiman di Kabupaten Bantul. Telah dilakukan analisis berupa overlay pada ketiga parameter tertentu yaitu kedekatan dengan lempeng sesar opak, kerawanan bencana gempa bumi, dan kemiringan lereng. Ketiga parameter tersebut telah diklasifikasikan dan diskoring guna menentukan daerah – daerah yang akan menjadi daerah hasil. Dengan mempertimbangkan kriteria skala prioritas yang diterapkan, maka didapatkan tingkat keamanan sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah. Dalam hal ini tingkat keamanan sangat tinggi menunjukkan bahwa kawasan tersebut berada pada zona aman atau daerah yang mungkin tidak terkena dampak bencana, khususnya pada bencana gempa bumi dan tanah longsor. Kemudian sebagai pendukung terdapat penelitian yang serupa dengan hasil penelitian tersebut yaitu [9] yang menggunakan pendekatan melalui pemetaan resiko bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul dengan menggabungkan peta ancaman, kerentanan, dan kapasitas menggunakan AHP dan SIG. [10] juga melakukan analisis kerentanan tanah longsor di imogiri, Bantul dengan pendekatan weighted overlay berbasis data geologi, geofisika dan geospasial. Studi studi tersebut dapat menjadi penguat bahwa kombinasi pendekatan spasial dan metode AHP sangat efektif dalam menghasilkan peta resiko bencana yang komperhensif dan akurat. Tingkat keamanan pada kawasan rawan bencana di Kabupaten Bantul disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Tingkat Keamanan pada Kawasan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul

Kesesuaian lahan permukiman pada daerah tidak rawan bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul. Kesesuaian lahan untuk permukiman ditunjukkan oleh hasil skoring dan pembobotan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dari peta kedekatan dengan lempeng sesar opak, kemiringan lereng, kerawanan gempa bumi, jenis tanah, dan curah hujan. hanya terdapat beberapa kecamatan di Kabupaten Bantul. Di antaranya dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



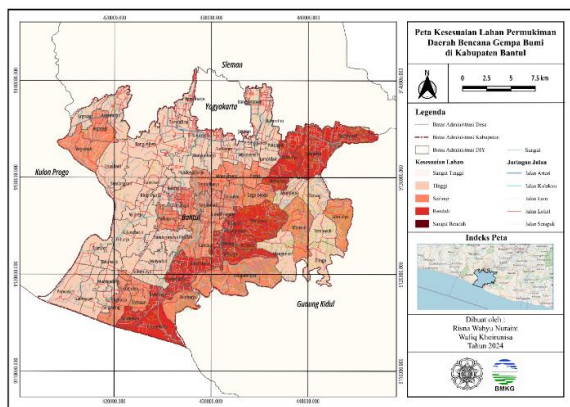
Gambar 9. Peta Kesesuaian Lahan Permukiman Daerah Tidak Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa lahan permukiman yang terletak di daerah tidak rawan bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul terbagi menjadi tiga. Pertama, kesesuaian lahan permukiman tinggi. Kesesuaian kelas ini merupakan lahan permukiman yang memiliki tingkat keamanan paling tinggi dan cocok apabila digunakan untuk pembangunan, sehingga diperoleh beberapa desa di Kecamatan Bambanglipuro (Mulyodadi, Sidomulyo, Sumbermulyo), Banguntapan (Baturetno, Banguntapan, Jagalan, Jambidan, Potorono, Singosaren, Wirokerten),

Bantul (Bantul dan Ringinharjo), Kasihan (Bangunjiwo, Ngestiharjo, Tamantirto, Tirtonirmolo), Pandak (Gilangharjo, Caturharjo, Triharjo, Wijirejo), Sanden (Gadingharjo, Gadingsari, Murtigading), Sedayu (Argosari), Sewon (Bangunharjo, Pendowoharjo, Panggunharjo), dan Srandakan (Poncosari dan Trimurti).

Kedua, kesesuaian lahan permukiman sedang. Kesesuaian lahan kelas ini merupakan lahan permukiman yang memiliki tingkat keamanan sedang dan cocok apabila digunakan untuk pembangunan. Dalam hal ini diperoleh pada beberapa desa di Kecamatan Bantul (Palbapang, Sabdodadi, Trirenggo), Jetis (Patalan), Kretek (Tirtmulyo dan Tirtosari), Pleret (Wonokromo), Sanden (Srigading), dan Sewon (Timbulharjo). Ketiga, kesesuaian lahan permukiman pada daerah rawan bencana gempa bumi di kabupaten bantul. Kesesuaian lahan ini memiliki tingkat keamanan yang bervariasi, apabila kesesuaian lahan memiliki tingkat keamanan rendah maka sangat tidak direkomendasikan apabila digunakan untuk pembangunan permukiman. Dalam hal ini daftar desa/kelurahan di tiap kecamatan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta kesesuaian lahan permukiman daerah bencana gempa bumi di Kabupaten Bantul

Saran

Untuk melengkapi dalam hasil analisis yang telah dilakukan maka kami memberikan beberapa saran :

1. Menambahkan lebih banyak data yang relevan yang dapat digunakan sebagai parameter seperti, data geologi, hidrologi, dan penggunaan lahan sebelumnya untuk meningkatkan akurasi analisis kesesuaian lahan permukiman.
2. Memperluas wilayah analisis yang mencakup area – area sekitar yang memiliki potensi untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif guna pengembangan permukiman di masa mendatang.
3. Menambahkan analisis kesesuaian lahan permukiman terhadap dampak bencana lainnya seperti, banjir, longsor, dan tsunami untuk

memastikan keamanan, keberlanjutan permukiman, dan mitigasi bencana.

Daftar Pustaka

- [1] Koesuma, S., Fajrin, V., & Sunardi, B. (2022). Identifikasi Zona Bahaya Gempa Bumi Berdasarkan Percepatan Tanah Maksimum Di Kota Semarang. *Indonesian Journal of Environment and Disaster*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.20961/ijed.v1i2.428>
- [2] Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2012, Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, Jakarta.
- [3] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika STASIUN METEOROLOGI Yogyakarta. (2024). Skala MMI. <https://www.bmkg.go.id/gempabumi/skalammi.bmkg>. Diakses pada 13 Juli 2024.
- [4] Setiyawidi, S., Setiawan, I., & Somantri, L. (2016). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Zonasi Tingkat Kerawanan Bencana Letusan Gunung Api Tangkubanparahu. *Jurnal Geografi Gea*, 11(2).
- [5] Baja, S. (2012). Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah – Pendekatan Spasial dan Aplikasinya. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Penataan Ruang. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi Daya.
- [7] Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, 1(1), 83–98.
- [8] Budianta, W. (2021). Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 6(2), 68.
- [9] Rini, I. M. (2022). *Pemetaan Risiko Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Bantul Tahun 2021*. Skripsi, Universitas Gadjah Mada.
- [10] Munandar, A. (2022). *Analisis Weighted Overlay untuk Zonasi Tingkat Kerentanan Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Data Geologi, Geofisika, Geoteknik, dan Geospasial di Daerah Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [11] Putinella, J. (2014). Perubahanerubahan Distribusiistribusi Poriori Tanahahan Regosolegosol Akibatkibat Pemberianemberian Komposompos Elala Saguagu Danan Pupukupuk Organikrganik Cairair. *Buana Sains*, 14(2), 123–129.
- [12] Tumanken, F., Papi2, F., & Moniaga, I. (2018). Analisis Peruntukan Lahan Permukiman Berdasarkan Kesesuaian Lahan Di Kecamatan Airmadidi. *Jurnal Spasial*, 5(2).